

Нет автора

Журнал Холодильная техника 1967 года №2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
Н57

Н57 **Нет автора**
Журнал Холодильная техника 1967 года №2 / Нет автора – М.: Книга по Требованию, 2021. – 64 с.

ISBN 978-5-458-64609-3

ISBN 978-5-458-64609-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВОЗДУХООТДЕЛИТЕЛЬ АВ-2 СИСТЕМЫ ВНИИ

Ш. Н. КОБУЛАШВИЛИ, А. Г. РОТЕНБЕРГ, Л. Н. ТИХОМИРОВА — Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности

Содержание неконденсирующихся газов в системе холодильной установки — одна из основных причин неудовлетворительной ее работы, так как приводит к ухудшению теплопередачи аппаратов, уменьшению холодопроизводительности компрессоров и увеличению эксплуатационных расходов в связи с повышением давления в конденсаторе.

Неконденсирующиеся газы попадают в систему холодильной установки по разным причинам:

- во время первоначального заполнения системы холодильным агентом;
- при вскрытии компрессоров, грязеуловителей и других частей установки для осмотра, очистки или ремонта, даже при условии тщательного удаления воздуха из осматриваемых частей;
- в процессе работы холодильной установки в условиях вакуума в испарительной системе — через фланцевые соединения, сальники компрессоров и запорной арматуры;
- при работе компрессора с закрытым всасывающим вентиляем (поэтому всасывающий ventиль не рекомендуется оставлять закрытым на долгое время без особой необходимости);
- во время заполнения системы — вместе с жидким холодильным агентом из баллонов.

Общеизвестны признаки содержания неконденсирующихся газов в холодильной установке — ненормально высокое давление в конденсаторе, сильные и беспорядочные колебания стрелки нагнетательного манометра, даже при достаточно прикрытом вентиле манометра, чрезмерное повышение конечной температуры сжатия холодильного агента и др.

Неизбежное попадание воздуха в систему холодильной установки и связанное с этим ухудшение ее работы вызвало необходимость использовать специальный аппарат для удаления воздуха — воздухоотделитель.

Применявшиеся до сих пор неавтоматизированные воздухоотделители эксплуатировались под наблюдением обслуживающего персонала и от его внимательного отношения к работе установки во многом зависело своевременное удаление воздуха из системы.

Холодильная установка работает наиболее экономично, если воздух удаляется сразу, по мере его поступления в систему, что можно

осуществить только с помощью автоматического воздухоотделителя.

Этого требует и комплексная автоматизация холодильных установок, предусматривающая их эксплуатацию без обслуживающего персонала.

Автоматический воздухоотделитель должен удовлетворять следующим основным требованиям:

- автоматически отключаться при отсутствии в системе инертных газов,
- автоматически включаться при поступлении инертных газов,
- автоматически отключаться при остановке компрессора и включаться при его пуске.

В воздухоотделителе воздушно-аммиачная смесь охлаждается при давлении конденсации, при этом значительная часть паров аммиака конденсируется и обедненная смесь удаляется из системы.

Приведенная на рис. 1 зависимость давления воздушно-аммиачной смеси от ее состава и температуры показывает, что при одном и том же давлении с понижением температуры содержание аммиака в смеси резко падает. Так, при давлении 11,25 *ата* и температурах 25, —15 и —35°C в смеси содержится соответственно 87, 14 и 5% аммиака. Это значит, что при выпуске такой смеси из системы на каждый килограмм воздуха приходится 6,7; 0,163 и 0,053 кг аммиака [1].

Таким образом, автоматический воздухоотделитель должен охлаждать смесь до температуры, как можно более низкой, исключая возможность ее выпуска при температуре выше заданной. По нашему мнению, температура выходящей смеси не должна быть выше —25°C.

Естественно, что отделение аммиака от воздуха тем полнее, чем больше число ступеней отделения проходит воздушно-аммиачная смесь. Выпуск воздуха должен прекратиться в момент возникновения опасности выхода недостаточно обедненной смеси.

Чтобы обеспечить максимальное заполнение охладителя, исключить выброс из него жидкого холодильного агента, а также перетекание агента из линии высокого давления в линию низкого давления при стоянке компрессора, питание автоматического воздухоотделителя

ля холодильным агентом должно быть автоматизировано.

Для уменьшения притока тепла воздухоотделитель должен быть термоизолирован.

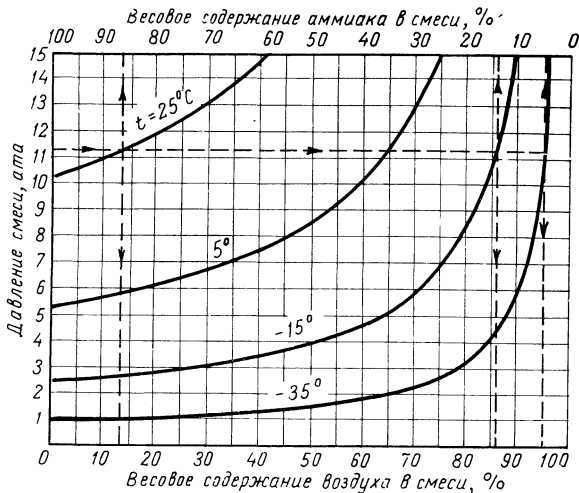


Рис. 1. Зависимость давления воздушно-аммиачной смеси от ее состава и температуры.

Перечисленным выше специальным требованиям отвечает автоматический воздухоотделитель АВ-2, разработанный во ВНИХИ [2, 3].

Устройство воздухоотделителя. Автоматический воздухоотделитель АВ-2 (рис. 2) состоит из охладителя 1 смеси, первого реле уровня (датчик 2 и усилитель 3), соленоидного вентиля 4 для питания охладителя жидким аммиаком, второго реле уровня (датчик 5 и усилитель 6) и соленоидного вентиля 7 для выпуска воздуха, реле температуры 8 для исключения возможности выхода недостаточно обедненной смеси, трех запорных вентилей 9, 10 и 11, углового запорного клапана 12 с колпачками для спуска масла и соединительных трубопроводов.

Охладитель, приборы, арматура и трубопроводы компактно смонтированы на общей раме. Таким образом, автоматический воздухоотделитель АВ-2 — это агрегат, готовый для включения в систему аммиачной холодильной установки.

Охладитель состоит из двух concentric vessels 13 and 14, two coils 15, 16 and tube 17. Он заключен в металлический кожух 18 с термоизоляцией. Вверху сосуд 14 приварен к сосуду 13, в котором находятся спиральные змеевики и трубка. Змеевик 15 одним концом приварен к верхней части сосуда, а вторым — к его дну. Трубка вварена в верхнюю часть боковой стенки и в дно. Внизу к ней приварен змеевик 16. Конец змеевика выведен наружу.

К змеевику 15 присоединен угловой запорный вентиль 11 ($D_y=6$ мм), к которому подведен трубопровод 19 воздушно-аммиачной смеси от конденсатора и ресивера.

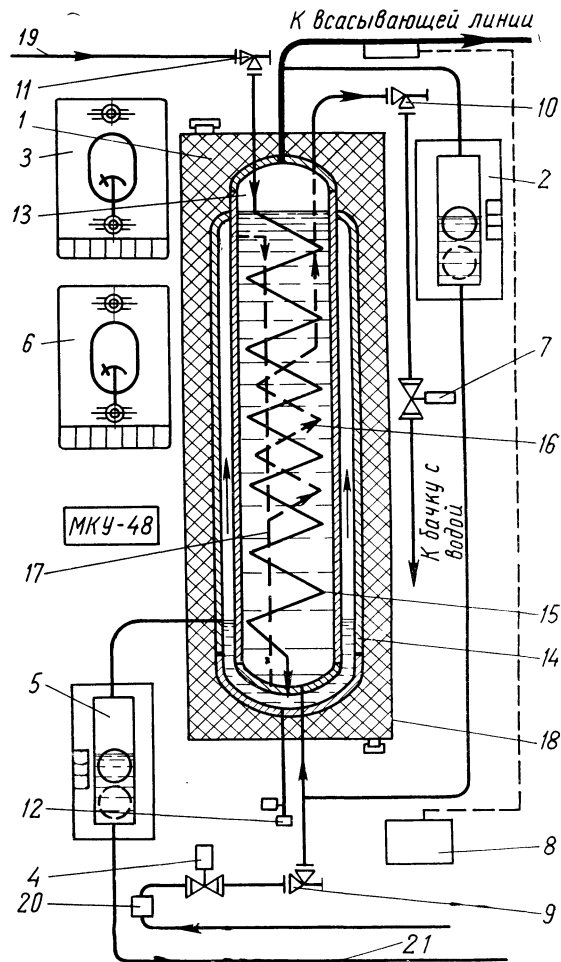


Рис. 2. Схема автоматического воздухоотделителя АВ-2.

Верхняя часть змеевика 16 соединена с угловым запорным вентилем 10 ($D_y=6$ мм), от которого идет трубка к соленоидному вентилю 7 СВ-1,5 ($D_y=1,5$ мм), служащему для выпуска воздуха. От верхней части сосуда 13 отходит трубка, соединенная со всасывающей линией компрессора.

Кожух 18 заполнен вспученным гранулированным стиропором. Для питания охладителя жидким аммиаком к дну сосуда 13 приварена трубка, которая проходит через дно сосуда 14. Аммиак поступает от регулирующей станции через фильтр 20, соленоидный вентиль 4 СВ-1,5 и угловой запорный вентиль 9 ($D_y=6$ мм).

Для управления соленоидным вентилем 4, питающим охладитель, применено реле уровня ПРУ-2, состоящее из шарикового индуктивного поплавкового датчика 2 и полупроводникового усилителя 3. Датчик реле уровня установлен по высоте так, чтобы аммиак заполнял почти весь сосуд 13. Датчик присоединен к жидкостной и всасывающей трубкам сосуда 13.

С сосудом 14 соединен верхний штуцер датчика 5 второго реле уровня ПРУ-2. К нижнему штуцеру этого датчика подводится трубка 21 от коллектора регулирующей станции или из нижней точки линейного ресивера, соединенного с конденсатором.

Специально разработанный для воздухоотделителя соленоидный вентиль СВ-1,5 ($D_y=1,5$ мм) малогабаритный и очень простой по устройству (рис. 3). Вентиль прямого действия — электромагнит непосредственно открывает клапан. Трубка 1 электромагнита вентили, выполненная из немагнитной нержавеющей стали Х18Н10Т, служит корпусом вентилея. Внутри нее находятся ограничитель подъема 2, пружина 3, сердечник 4 и клапан 5. В торцах трубки сделаны выточки, глубина которых равна высоте венчиков ограничителя подъема и клапана. Это позволяет герметизировать соединение ограничителя подъема и клапана с трубкой с помощью уплотнительных шайб 6 ниппельного соединения вентилея. В ограничитель подъема вложена фильтрующая сетка 7. Канал для прохода среды сделан Т-образным, чтобы струя жидкости не отбрасывала сердечник. В сердечник вставлена уплотнительная резинка 8.

Ограничитель подъема и сердечник выполнены из кислотостойкой магнитной стали Х17, а пружина и клапан — из немагнитной нержавеющей стали.

На трубку надета катушка 9 электромагнита с магнитопроводом, состоящим из стакана 10 и двух фланцев 11. Магнитопровод и катушка укреплены на трубке гайками 12 и контргайками 13.

Соленоидный вентиль СВ-1,5 рассчитан на напряжение 220 в переменного тока и потребляет 14 вт. Его можно устанавливать в любом положении. В качестве реле температуры применено реле ТР-1, термобаллон которого закреплен на трубке охладителя, идущей от отделителя воздуха к всасывающей линии компрессора. Поскольку контакты ТР-1 разомкнуты при низкой температуре, что не отвечает условиям работы воздухоотделителя, использованы контакты промежуточного реле МКУ-48.

Работа воздухоотделителя. В сосуде 13

(см. рис. 2) уровень жидкого аммиака поддерживается автоматически. Когда он понижается, реле уровня 2 и 3 включает соленоидный вентиль 4, и аммиак через угловой вентиль 9

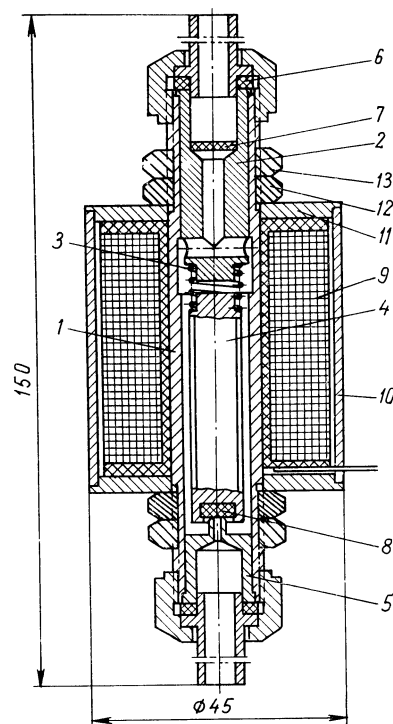


Рис. 3. Продольный разрез соленоидного вентилея СВ-1,5 ($D_y=1,5$ мм).

поступает в сосуд 13. Когда уровень в сосуде повышается, реле уровня выключает соленоидный вентиль и поступление аммиака в сосуд прекращается. Дифференциал реле уровня ПРУ-2 очень мал и поэтому уровень аммиака в сосуде 13 колеблется в незначительных пределах.

Воздушно-аммиачная смесь поступает через угловой вентиль 11 в змеевик 15, в котором происходит частичная конденсация паров аммиака из смеси.

Таким образом, в пространстве между сосудами скапливается жидкий аммиак (конденсат), имеющий температуру, близкую к температуре кипящего в сосуде 13 аммиака.

Выходящие из змеевика пары частично обедненной по аммиаку смеси барботируют через скопившийся жидкий аммиак, поднимаются между холодными стенками сосудов, проходят по трубке 17 и змеевику 16. На всем пути происходит конденсация аммиака из смеси, т. е. освобождение воздуха и других неконденсирующихся газов от аммиака.

Конденсат сливается по трубке 17 из змеевика 16 в пространство между доньями сосудов.

Воздух по мере накопления выдавливает жидкость из камеры поплавкового датчика 5. Уровень жидкости в камере понижается, шарик-поплавок опускается в нижнее положение, при котором подается сигнал на включение соленоидного вентиля 7. Если к этому времени соленоидный вентиль получает сигнал на включение от реле температуры (по низкой температуре отсоса), то начинается выпуск воздуха по трубке, идущей от соленоидного вентиля 7 в нижнюю часть бачка с проточной водой. Поднимаясь вверх через слой воды, воздух освобождается от оставшегося аммиака (за счет интенсивного соединения аммиака с водой).

В результате выпуска воздуха давление в змеевике, трубке и пространстве между сосудами становится несколько ниже, чем в конденсаторе. В связи с этим жидкий аммиак из коллектора регулирующей станции поступает в камеру поплавкового датчика 5. Шариковый поплавок всплывает и, дойдя до середины камеры, подает команду усилителю с выходным реле на закрытие соленоидного вентиля, после чего выпуск воздуха прекращается, но воздухоотделитель продолжает работать: в него поступает воздушно-аммиачная смесь, конденсируются пары аммиака, конденсат переливается через камеру датчика 5.

В результате накопления неконденсирующихся газов в пространстве между сосудами выравниваются давления в воздухоотделителе и конденсаторе. Жидкий аммиак постепенно выдавливается из камеры датчика 5, поплавок опускается на прежнее место и дает команду усилителю на открытие соленоидного вентиля 7. Выпуск воздуха из воздухоотделителя возобновляется.

Жидкий аммиак постоянно удаляется из пространства между сосудами через камеру поплавкового датчика 5 и поступает в коллектор регулирующей станции.

Если в результате работы воздухоотделителя

система холодильной установки полностью освобождается от неконденсирующихся газов, то выходящие из конденсатора пары аммиака конденсируются в воздухоотделителе, давление в котором ниже, чем в конденсаторе. Поэтому жидкий аммиак из регулирующей станции поступает в поплавковый датчик реле уровня и поплавок поднимается, в результате чего соленоидный вентиль закрывается. Он остается закрытым до тех пор, пока в воздухоотделителе не накопится такое количество неконденсирующихся газов, которое приведет к выравниванию давлений в нем и в конденсаторе. При этом уровень жидкого аммиака в поплавковом датчике понижается, открывается соленоидный вентиль и начинается выпуск воздуха.

Техническая характеристика воздухоотделителя АВ-2

Рабочая среда	Аммиак
Рабочее давление, $кг/см^2$	≤ 18
Напряжение сети переменного тока, $в$	220
Потребляемая мощность, $вт$	28
Холодопроизводительность (максимальная) установки, обслуживаемой одним воздухоотделителем, млн. $ккал/ч$	2
Производительность при давлении конденсации 7 $ати$, $м^3/ч$	1
Температура аммиака, питающего охладитель, $^{\circ}C$	≤ -28
Габаритные размеры, $мм$	$1000 \times 450 \times 240$
Вес, $кг$	40

Автоматические воздухоотделители АВ-2 были изготовлены Опытным холодильником ВНИХИ. Они эксплуатируются в течение ряда лет на различных предприятиях.

Расчетная экономическая эффективность от внедрения одного воздухоотделителя АВ-2 составляет 1570 руб. в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев Н. В. Эксплуатация холодильных установок. Госторгиздат, 1962.
2. Кобулашвили Ш. Н., Ротенберг А. Г., Тихомирова Л. Н. Авторское свидетельство № 188996. Бюллетень изобретений № 23, 1966.
3. Автоматический воздухоотделитель модернизированный. Отчет ВНИХИ № 2524, 1965.

В порядке обсуждения**ПРОЕКТ ГОСТа «ХОЛОДИЛЬНИКИ БЫТОВЫЕ»**

Канд. техн. наук Б. С. ВЕЙНБЕРГ, Л. Н. ВАЙН — Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности

Производство бытовых (домашних) холодильников непрерывно расширяется. В 1966 г. изготовлено около 2 млн. холодильников. Естественно, что холодильники должны быть предельно унифицированными при широкой номенклатуре производства, а требования к их качеству и теплоэнергетическим характеристикам должны быть общими для продукции разных заводов.

В лаборатории домашних холодильников ВНИИИ разработан проект ГОСТа «Холодильники бытовые», распространяющийся на компрессионные и абсорбционные холодильники общего назначения.

При разработке ГОСТа были учтены рекомендации 86 Технического комитета «Холодильная техника» международной организации по стандартизации ИСО (5-й подкомитет «Конструкция и испытания домашних холодильников») и рекомендации по стандартизации СЭВ «Электрические холодильники бытовые. Технические требования и методы испытаний».

Положения ГОСТа распространяются на холодильники общего назначения как компрессионные, так и абсорбционные.

Ниже приводятся в сокращенном изложении основные положения проекта нового ГОСТа.

Типы

Холодильники должны безотказно работать при температуре окружающего воздуха от 15

до 40°C от осветительной сети напряжением 220 или 127 в при частоте 50 гц. Абсорбционные холодильники должны выпускаться в модификациях с газовым нагревом от бытовых газовых сетей и с керосиновым нагревом.

Типы холодильников приведены в табл. 1. Основной параметр холодильника, определяющий его типоразмер, — общий внутренний объем (емкость), под которым понимается объем холодильной камеры, ограниченный спереди панелью закрытой двери. Объем, занимаемый испарителем, если он находится в холодильной камере, включается в общий внутренний объем.

Значения общих внутренних объемов должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Тип	Общий внутренний объем, дм ³						
	—	100	120	160	200	240	300
КС	—	100	120	—	—	—	—
КВ	—	100	120	160	—	—	—
КШ	—	100	120	160	200	240	300
КН	80	100	120	160	—	—	—
АС	80	100	—	—	—	—	—
АВ	80	100	—	—	—	—	—
АШ	80	100	120	160	—	—	—

Таблица 1

Тип	Наименование и характеристика	Размещение
КС	Компрессионный типа «стол»	В общем фронте кухонного оборудования
КВ	Компрессионный встроенный	Встроенный в кухонное оборудование
КШ	Компрессионный напольный (шкаф)	В произвольном месте
КН	Компрессионный настенный	На стене или над кухонным столом
АС	Абсорбционный типа «стол»	В общем фронте кухонного оборудования
АВ	Абсорбционный встроенный	Встроенный в кухонное оборудование
АШ	Абсорбционный напольный (шкаф)	В произвольном месте

Номенклатура выпускаемых ныне холодильников чрезвычайно ограничена и ГОСТ значительно ее расширяет. Вводятся два новых типа встроенных холодильников (КВ и АВ).

Напольные шкафы — наиболее распространенный тип холодильников. Шкафы малого объема удобнее, чем холодильники типа «стол» («Саратов», «Минск» и др.), занимают при равных внутренних объемах меньшую площадь пола и имеют меньшую ширину по фронту, допускают устройство низкотемпературного отделения достаточного объема и более удобны в эксплуатации.

Потребность в холодильниках большого объема (200, 240 и 300 дм³) будет возрастать в результате систематического расширения ассортимента продуктов, а также удобств, создаваемых более редким (1—2 раза в неделю) посещением магазинов.

Ширина холодильников типа «стол» и встроенных не должна превышать 600 мм, ширина настенных — 1000 мм.

Глубина встроенных холодильников не должна быть более 600 мм, настенных — 450 мм.

Высота холодильников типа «стол» должна быть равна 850 мм.

Технические требования

Материалы и покрытия, соприкасающиеся с пищевыми продуктами, должны выбираться в соответствии с перечнем материалов, разрешенных для применения в продовольственном машиностроении и в пищевой промышленности, либо применение их должно быть согласовано с Государственной санитарной инспекцией Министерства здравоохранения СССР.

Холодильники с одной дверью по требованию торгующих организаций могут выпускаться в модификациях с открыванием двери вправо и влево. Во всех холодильниках при открывании двери на 90° габаритная ширина не должна увеличиваться более чем на 15 мм, а в холодильниках типа «стол» и встроенных должна быть обеспечена возможность выемки полок, поддона и других элементов при открытой на 90° двери.

Во всех холодильниках (кроме настенных) в целях безопасности должна быть обеспечена возможность открывания двери толчком изнутри.

Дверь и ее ручка, замок, дверные петли, уплотнитель дверного проема, а также педаль, если она имеется, должны выдерживать не менее 100000 открываний и захлопываний.

Наружный корпус шкафа холодильника, а при его отсутствии наружная поверхность тепловой изоляции, должен быть паронепроницаемым. Отверстия для прохода труб и проводов и монтажный люк должны быть герметично заделаны.

Емкость поддона или сосуда для талой воды не должна быть менее 3 л на 1 м² теплопередающей поверхности испарителя.

Объем низкотемпературного отделения, если оно есть, должен составлять не менее 8% общего внутреннего объема холодильника.

Холодильный агрегат — герметичный.

Уровень звука холодильника не должен превышать 40 дБ А.

Вероятность безотказной работы холодильников не должна быть ниже 0,85 в течение трехлетнего срока после выпуска с завода.

При расчетах, конструировании и разработке технологии изготовления, а также при выборе материалов и покрытий холодильников и комплектующих изделий следует исходить из долговечности холодильника не менее 15 лет,

ресурса работы холодильного агрегата не менее 50000 ч, числа включений холодильного агрегата не менее 800000 раз и числа открываний двери не менее 100000 раз. Оттаивание испарителя в компрессионных холодильниках объемом 160 дм³ и выше может быть ручным или полуавтоматическим: перевод на режим оттаивания производится вручную, возвращение к рабочему режиму — автоматическое.

Упакованные холодильники должны выдерживать без повреждения и ухудшения качества толчки и вибрации, возникающие при транспортировке, а также минусовые температуры окружающего воздуха. Холодильники должны выдерживать без повреждений длительную работу с открытой дверью.

В холодильных камерах предусмотрено освещение, включающееся при открывании двери. Пуск компрессионных холодильников и их работа должны быть обеспечены при отклонении напряжения в сети в пределах от —15 до +10% от номинального.

Требования к поддержанию температуры в холодильниках связаны с методикой измерения температур. В соответствии с рекомендациями ИСО и СЭВ, близкими или совпадающими с многими национальными стандартами, за температуру в холодильной камере принимается среднее арифметическое значение температур, измеренных в трех точках основного объема холодильной камеры.

При температуре окружающего воздуха 16°C и при уставке терморегулятора на наименьшее охлаждение ни одна из измеряемых трех температур не должна быть ниже 0°C.

При температуре окружающего воздуха 32°C и по меньшей мере при одной уставке терморегулятора средняя температура в холодильной камере не должна быть выше 5°C, в то время как все три измеряемые температуры должны находиться в диапазоне от 0 до 10°C. Коэффициент рабочего времени компрессионных холодильников в этих условиях не должен превышать 0,7.

Устанавливаются три значения номинальных температур в низкотемпературном отделении холодильника: —6°; —12° и —18°C с изображением на дверце испарителя соответственно одной, двух или трех звездочек.

Расход энергии или газа при температуре окружающего воздуха 32°C и температуре в холодильной камере 5°C не должен быть выше приведенного в табл. 3.

Температуры и расход энергии проверяют при номинальном значении напряжения сети или при номинальном значении давления в газовой сети.